

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01202879
PUBLICATION DATE : 15-08-89

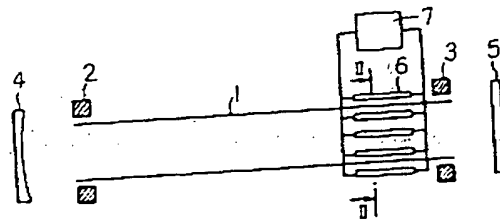
APPLICATION DATE : 09-02-88
APPLICATION NUMBER : 63026507

APPLICANT : MITSUBISHI HEAVY IND LTD;

INVENTOR : TSUKUDA KAZUHIRO;

INT.CL. : H01S 3/134 H01S 3/03

TITLE : TRANSVERSE MODE CONTROL OF
GAS LASER



ABSTRACT : PURPOSE: To acquire Gauss mode without lowering laser output by applying magnetic field of circumferential direction in contrast to the discharge direction of laser medium and by controlling the discharge region to be pinched to the axial center of discharge.

CONSTITUTION: In a gas laser device whose laser beam and discharge directions are the same, magnetic field in the circumferential direction is generated by a magnetic generator 6 within a discharge tube 1, and electron running to an anode 3 in the discharge tube 1 receives power toward the axial center of the discharge tube 1. Therefore, the discharge region of electron is pinched to the axial center part and transverse mode of the laser beam is controlled. In this way, a Gauss mode can be obtained without lowering the transverse mode output and it is possible to correspond to the change in the discharge state. Moreover, convergency of the beam and processing accuracy by the laser beam can be improved.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-202879

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)8月15日

H 01 S 3/134
3/03

7630-5F
Z-7630-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 ガスレーザの横モード制御方法

⑯ 特 願 昭63-26507

⑰ 出 願 昭63(1988)2月9日

⑱ 発 明 者 佃 和 弘 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 坂 間 暁 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ガスレーザの横モード制御方法

2. 特許請求の範囲

レーザビームと放電の方向が同一であるガスレーザ装置において、レーザ媒質に同放電方向に対して周方向の磁場を印加し放電領域を放電方向の軸心方向へ絞るように制御することを特徴とするレーザビームの横モード制御方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はレーザビームと放電の方向が同一であるガスレーザの横モード制御方法に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、レーザ加工機用光源として炭酸ガスレーザなどの放電励起型ガスレーザの性能を評価する場合、レーザ出力とともにビーム径方向の光強度分布すなわち横モードが重要な因子となる。これは横モードの次数増加に伴う光強度分布のビ

ーム径増加及びスポット径増大がレーザビームの集光性、加工精度を劣化させるからである。従って切断用として使用する場合はビーム中心にのみピークを持つ最低次横モード(ガウスモード)が要求される。横モードに関しては、従来よりレーザ媒質の利得増加につれて順次低次モードから発振し、しかもそれらが重なり合うことが知られている。この混在した横モードの中からガウスモードを得る方法として従来は、高次モード程スポット径が大きいことを利用して、レーザ放電管内または共振ミラー付近に絞りを入れることにより、レーザ媒質利得の高次モードへの寄与を減少させることで行なわれていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は次のような問題点があった。すなわち、従来の絞りによる方法ではレーザビームが直接絞りにあたるためガウスモードは得られるもののレーザ出力は低下する。またガウスモードを得る絞りの開口径は、光学系だけでなくレーザ媒質の径方向利得分布にも依存するため、加工中

の放電状態の変化による利得分布変化には対応できない等の問題点があった。

本発明は、上記従来の問題点を解決するために提案されたもので、レーザ出力を低下させることなくガウスモードを得ることができると共に、放電状態の変化にも容易に対応できるガスレーザの横モード制御方法を提供せんとするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は上記課題を解決するため次の手段を講ずる。

すなわち、レーザビームと放電の方向が同一であるガスレーザ装置において、レーザ媒質に磁場を印加し放電領域を放電管軸心方向へ絞るように制御するレーザビームの横モード制御方法。

〔作用〕

磁界発生器により、放電管内には周方向に向く磁界が発生され、放電管内を陽極に向かって走る電子は同放電管の軸心に絞る力を受ける。従って電子の放電領域は軸心部に絞られ、レーザビームの横モードが制御される。このようにしてレーザビ

4、出力ミラー5間で光が往復することにより増幅される。レーザ出力光は、ある程度の透過率を有している出力ミラー5の透過光として取り出される。

放電により加速された陰極2から陽極3へ向う電子は磁場発生器6の磁場により放電管中心方向に圧縮される。すなわち、磁場発生器6に陰極2から陽極3の方向に電流を流すと第3図に示すように放電管1内に磁界8が発生する。一方電子10は図示の方向に走っているの、電子10は放電管1の中心軸に向うローレンツ力9を受け、放電管1の軸心方向に絞られる。すなわち放電領域が放電管1の軸心部に絞られる。このローレンツ力9は磁界発生器6に流す電流に比例するため電流の大きさを調整することで、ガウスモードを得ることができる。また、従来のようにレーザ光が機械的な絞りに当たることがないため出力の低下もない。その他、何らかの原因で放電状態が変化した場合にも、レーザ発振を止めることなく容易に調整できる。

ームの横モード制御が容易に行われる。

〔実施例〕

本発明の一実施例を第1図ないし第3図により説明する。

第1図にて、放電管1の両端部に陰極2および陽極3が設けられる。また放電管1と同軸心に同陰極2と陽極3をはさんで陰極2側に全反射ミラー4、陽極3側に出力ミラー5が設けられる。さらに陽極3に近い放電管1の周囲に、第2図に示すように同軸心から等距離でかつ等間隔に配置されるとともに同軸心に自己の軸心を平行にして磁場発生器6が設けられる。また各磁場発生器6は電源7に並列に接続されている。なお図では磁場発生器6の一组を示すがこれらを複数組配置してもよい。また磁場発生器は、例えば通常の高圧ケーブルのように導電体を絶縁材で被覆したものである。

以上の構成において放電管1中に封入または外部から送りこまれたレーザ媒質は電極2、3間で放電させることにより励起される。全反射ミラー

又、電子が逆の方向に力を受けるようにすれば放電領域を広げるように制御することも可能である。

〔発明の効果〕

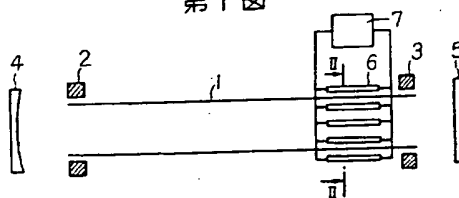
以上に説明したように、本発明の方法によれば、ガスレーザの横モード出力を低下させることなくガウスモードを得ることができる。また放電状態の変化に対しても対応できる。その結果、ビームの集光性、およびレーザ光による加工精度の向上を図ることが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

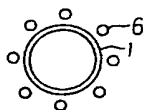
第1図は本発明の一実施例の構成図、第2図は第1図のⅡ-Ⅱ視図、第3図は同実施例の作用説明図である。

- | | |
|----------|----------|
| 1…放電管 | 2…陰極 |
| 3…陽極 | 4…全反射ミラー |
| 5…出力ミラー | 6…磁場発生器 |
| 7…電源 | 8…磁界 |
| 9…ローレンツ力 | 10…電子 |

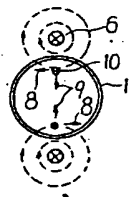
第1図



第2図



第3図



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)